

Fecha de aprobación: 21/06/2023

Guía docente de la asignatura

Química Física Biológica (29111D2)

Grado	Grado en Química	Rama	Ciencias				
Módulo	Avances en Química Física y Química Física Biológica	Materia	Química Física Biológica				
Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Optativa

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- La Química Física en la racionalización de los procesos biológicos
- Estructura de biomoléculas
- Biomoléculas en disolución
- Reconocimiento biomolecular

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - El alumno deberá adquirir la capacidad de analizar y sintetizar
- CG02 - El alumno deberá adquirir la capacidad de organizar y planificar
- CG03 - El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG08 - El alumno deberá adquirir la capacidad de trabajar en equipo
- CG09 - El alumno deberá adquirir la capacidad de razonar críticamente
- CG10 - El alumno deberá adquirir la capacidad de realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE25 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de evaluar e interpretar datos e información Química
- CE27 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- CE30 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos
- CE34 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.
- CE41 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar correctamente las



principales técnicas instrumentales empleadas en química.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- El alumno debe reconocer y diferenciar, a nivel estructural y de composición, los diferentes biopolímeros, especialmente proteínas y ácidos nucleicos.
- El alumno debe ser capaz de evaluar de modo aproximado la contribución de las diferentes fuerzas inter e intramoleculares a la estabilidad estructural de las biomoléculas para sus diferentes niveles estructurales
- El alumno deberá conocer y entender a un nivel quimicofísico los principales métodos experimentales y técnicas espectroscópicas utilizados hoy día para la determinación estructural y conformacional de biopolímeros
- El alumno debe saber utilizar las herramientas termodinámicas necesarias para describir el comportamiento de los biopolímeros en disolución, así como sus cambios conformacionales y sus interacciones con otras moléculas e iones
- El alumno deberá entender y realizar la interpretación de los resultados experimentales obtenidos a partir de las diferentes experiencias, así como evaluar su importancia biológica

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción: la Química Física Biológica en la racionalización de los procesos biológicos**

Objetivos de la Química Física Biológica. Historia de la Química Física Biológica. Metodología de la Química Física Biológica. Descriptiva de las principales macromoléculas y agregados supramacromoleculares de interés biológico.

- **Tema 2. Estructura de biomoléculas I: fuerzas inter e intramoleculares**

Las fuerzas inter e intramacromoleculares como responsables de los niveles estructurales: fuerzas covalentes y no covalentes. Interacciones iónicas. Fuerzas de van der Waals. Enlaces de hidrógeno. Interacciones hidrofóbicas. Impedimentos estéricos. Descripción energético/estructural de proteínas, ácidos nucleicos y de otras biomoléculas y agregados supramacromoleculares de interés biológico.

- **Tema 3. Estructura de biomoléculas II: métodos experimentales**

Introducción. Espectroscopia ultravioleta-visible. Espectroscopia infrarroja. Espectroscopia de fluorescencia. Dicroísmo circular. Resonancia magnética nuclear. Difracción de rayos X.

- **Tema 4. Biomoléculas en disolución: equilibrio conformacional**

Las disoluciones de macromoléculas y su carácter polielectrolítico: solubilidad. Equilibrios a través de membranas artificiales: medidas de presión osmótica y técnicas de diálisis. Definición de estado conformacional. El paradigma del plegamiento de proteínas. Formulación del equilibrio de dos estados y multiestado. Calorimetría diferencial de barrido y otras técnicas experimentales. Equilibrio conformacional en biomoléculas: parámetros termodinámicos y su interpretación. Estabilidad de biomoléculas.

- **Tema 5. Reconocimiento biomolecular**

Introducción: relación estructura-función en biomoléculas. Conceptos básicos: obtención de datos experimentales y su interpretación molecular. Formulación general para n sitios idénticos e independientes. Cooperatividad y alosterismo: modelos y ejemplos. Calorimetría isotérmica de titulación.



PRÁCTICO

- **Práctica 1.** Preparación de muestras (I). Electroforesis. Espectrometría de masas.
- **Práctica 2.** Preparación de muestras (II).
- **Práctica 3.** Determinación del coeficiente de extinción molar de proteínas mediante el método de Gill & von Hippel.
- **Práctica 4/Seminario 1.** Las bases de datos más usuales en Química Física Biológica. Introducción a la biocomputación y a la predicción estructural. Análisis computacional de proteínas mediante alineamiento estructural y de secuencias.
- **Práctica 5.** Cristalización de proteínas.
- **Práctica 6.** Análisis estructural proteínas mediante espectroscopia de dicroísmo circular.
- **Práctica 7.** Análisis de la desnaturalización por agentes químicos de proteínas mediante espectroscopia de fluorescencia.
- **Práctica 8.** Análisis de la desnaturalización térmica de proteínas mediante espectroscopia de fluorescencia y calorimetría diferencial de barrido.
- **Práctica 9.** Análisis funcional de proteínas mediante medidas de su actividad catalítica y/o de su unión a ligandos.
- **Seminario 2.** Diseño racional e irracional de proteínas.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Cantor & Schimmel. Biophysical Chemistry. Editorial Freeman & Co.
- Creighton. The Physical and Chemical Basis of Molecular Biology. Editorial Helvetian Press.
- Jomo Walla. Modern Biophysical Chemistry. Editorial Wiley.
- Klostermeier & Rudolph. Biophysical Chemistry. Editorial CRC Press.
- Sheehan. Physical Biochemistry. Editorial Wiley.
- Sun. Physical Chemistry of Macromolecules. Basis, Principles and Issues. Editorial Wiley.
- van Holde, Johnson, Ho. Physical Biochemistry. Editorial Prentice Hall.
- van Holde. Bioquímica Física. Editorial Alhambra-Exedra.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Attwood, Parry-Smith. Introducción a la bioinformática. Editorial Prentice Hall.
- Bohm, Schneider. Protein-Ligand Interactions: From Molecular Recognition to Drug Design. Editorial Wiley-VCH.
- Buchner, Kiefhaber. The Protein Folding Handbook. Editorial Wiley-VCH.
- Campbell, Dwek. Biological Spectroscopy. Editorial The Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc.
- Chipot, Pohorille. Free Energy Calculations. Theory and Applications in Chemistry and Biology. Editorial Springer.
- Creighton. Protein Structure: A Practical Approach. Editorial IRL-Press.
- Creighton. Proteins. Editorial Freeman & Co.
- Drenth. Principles of Protein X-ray Crystallography. Editorial Springer.
- Edsall, Gutfreund. Biothermodynamics. Editorial John Wiley & Sons.
- Glasel, Deutscher. Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research. Editorial Academic Press.
- Gómez-Moreno & Sancho-Sanz. Estructura de Proteínas. Editorial Ariel Ciencia.
- Horta, Zubiaga. Macromoléculas. Editorial UNED.



- Ladbury, Doyle. Biocalorimetry 2. Applications of Calorimetry in the Biological Sciences. Editorial Wiley.
- Serdyuk, Zaccai, Zaccai. Methods in Molecular Biophysics. Editorial Cambridge University Press.
- Shulz, Schirmer. Principles of Protein Structure. Editorial Springer-Verlag.
- Subirana. Estructura del ADN. Editorial Alhambra-Exedra.
- Tanford. Physical Chemistry of Macromolecules. Editorial Wiley.

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma de apoyo a la docencia PRADO (<https://prado.ugr.es/>)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva.
- MD02 - Resolución de problemas y estudios de casos prácticos.
- MD03 - Prácticas de laboratorio.
- MD06 - Seminarios.
- MD08 - Realización de trabajos en grupo.
- MD09 - Realización de trabajos individuales.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. De manera orientativa se indica la siguiente ponderación:

- SE.1 Prueba evaluativa escrita: el 60% de la calificación final.
- SE.2 Actividades y trabajos individuales: el 10% de la calificación final.
- SE.3 Actividades prácticas: el 30% de la calificación final.

En la **Evaluación ordinaria**, durante el curso se realizarán dos pruebas parciales escritas para evaluar el temario de teoría. El día del examen final se podrán volver a hacer ambas pruebas escritas por separado. No hay nota mínima a alcanzar en estas pruebas parciales. Se entregará un informe individual por escrito para evaluar el temario de prácticas, y también se entregarán las actividades y trabajos. La nota final será una media ponderada de las calificaciones de los exámenes parciales (60%), del informe de prácticas (30%) y de los trabajos individuales (10%). La asistencia a prácticas no es obligatoria. No hay que alcanzar ninguna nota mínima en ninguna de las partes. La asistencia a prácticas no es obligatoria, aunque sí lo es la entrega de los informes correspondientes.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En la **Evaluación extraordinaria** el alumno se examinará por escrito de las dos pruebas parciales



de teoría. También podrá examinarse de la parte práctica por escrito si no aprobó el informe en la Evaluación ordinaria, independientemente de que haya asistido o no a las sesiones de laboratorio. Se podrán guardar las notas de las partes aprobadas en la Evaluación ordinaria. Se podrán entregar los trabajos individuales propuestos si no se hizo para la evaluación ordinaria. Se mantendrá el criterio de media ponderada utilizado en la evaluación ordinaria.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Dicha evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas y prácticas, que garanticen que el alumno ha adquirido las competencias descritas en esta guía docente. Los criterios a seguir, los instrumentos y la ponderación de las diferentes partes que constituyen la asignatura serán los que se han contemplado en las Evaluaciones ordinaria y extraordinaria.

Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y a la diversidad funcional del alumnado.

